

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

1 / 1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-012785

(43)Date of publication of application : 21.01.1994

(51)Int.Cl. G11B 20/10
G11B 7/00
G11B 20/14

(21)Application number : 05-046006

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 10.02.1993

(72)Inventor : OKUMURA TAKATOSHI

(30)Priority

Priority number : 04100679

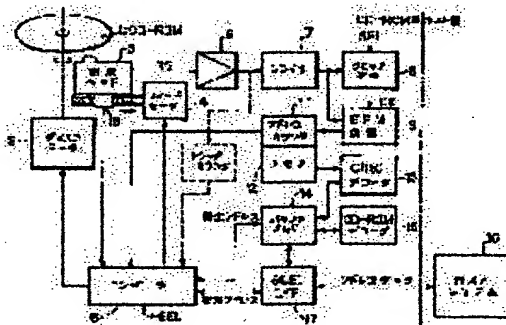
Priority date : 26.03.1992

Priority country : JP

(54) METHOD AND DEVICE FOR ACCESSING OPTICAL DISK

(57)Abstract:

PURPOSE: To drastically shorten a stand-by time at an accessing time and to access at high speed.
CONSTITUTION: In the state where a CD-ROM 1 recording data at a constant linear velocity (CLV) is rotated at a nearly constant revolving speed, and data is read from the CD-ROM 1. Although the speed of a read signal RS outputted from a read head 3 is changed according to the read position of the CD-ROM in the radial direction, a clock signal CK synchronizing with the read signal RS is regenerated by a clock regeneration circuit 8. Thus, the capture range of the clock regeneration circuit 8 covers a broad frequency range. Then, the read signal RS is EFM-modulated according to the regenerated clock signal CK and stored in a memory 12 successively. The modulated signal stored in the memory 12 is read in a prescribed timing and supplied to the regenerative processing of a post-stage.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.03.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-12785

(43)公開日 平成6年(1994)1月21日

(51)Int.Cl.⁵

G 1 1 B 20/10
7/00
20/14

識別記号

3 5 1 Z
R
3 2 1 Z

庁内整理番号

7923-5D
9195-5D
8322-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平5-46006

(22)出願日 平成5年(1993)2月10日

(31)優先権主張番号 特願平4-100679

(32)優先日 平4(1992)3月26日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72)発明者 奥村 隆俊

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

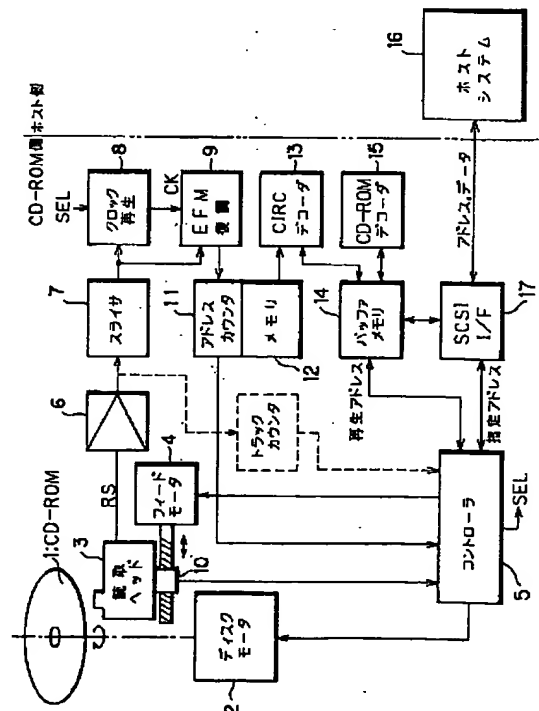
(74)代理人 弁理士 伊丹 勝

(54)【発明の名称】 光ディスクのアクセス方法及び装置

(57)【要約】

【目的】 アクセス時の待ち時間を大幅に短縮することができ、高速アクセスを可能にする。

【構成】 線速度一定(CLV)でデータが記録されたCD-ROM1をほぼ一定の回転数で回転させた状態で、CD-ROM1からデータを読み取る。読取ヘッド3から出力される読取信号RSの速度は、CD-ROM1の径方向の読取位置によって変化するが、クロック再生回路8は読取信号RSに同期したクロック信号CKを再生する。このため、クロック再生回路8のキャプチャレンジは広い周波数範囲をカバーする。そして、再生されたクロック信号CKに従って読取信号RSがEFM復調され、メモリ12に順次格納される。メモリ12に格納された復調信号は、所定のタイミングで読み出されて後段の再生処理に供される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクをほぼ一定の回転数で回転させた状態で、

この光ディスクに対するアクセスの基準となるクロック信号の周波数を前記光ディスクの径方向のアクセス位置に応じて変化させながら、

前記光ディスクに対して線速度一定のデータをアクセスすることを特徴とする光ディスクのアクセス方法。

【請求項2】 線速度一定でデータが記録された光ディスクをほぼ一定の回転数で回転させた状態で、

読取ヘッドから出力される読取信号からクロック信号を再生すると共に、

再生されたクロック信号に従って前記読取信号を復調し、

得られた復調信号をメモリに順次格納すると共に所定のタイミングで読み出して再生処理を施すことを特徴とする光ディスクの再生に係るアクセス方法。

【請求項3】 線速度一定でデータが記録された光ディスクをほぼ一定の回転数で回転させる回転駆動手段と、前記光ディスクに記録されたデータを読み取って読取信号を出力する読取ヘッドと、

この読取ヘッドから出力される読取信号からクロック信号を再生するクロック再生手段と、

このクロック再生手段で再生されたクロック信号に従って前記読取信号を復調する復調手段と、

この復調手段で得られた復調信号を順次格納するメモリと、

このメモリに格納された復調信号を所定のタイミングで読み出して再生処理する再生処理手段とを備えたことを特徴とする光ディスクの再生に係るアクセス装置。

【請求項4】 データを線速度一定で記録すべき光ディスクをほぼ一定の回転数で回転させた状態で、メモリに記憶された記録すべきデータを、周波数が前記光ディスクの径方向の記録位置に応じて変化するクロック信号に従って変調し、

この変調されたデータを前記クロック信号に従って記録ヘッドに出力し、前記光ディスクに記録することを特徴とする光ディスクの記録に係るアクセス方法。

【請求項5】 データを線速度一定で記録すべき光ディスクをほぼ一定の回転数で回転させる回転駆動手段と、この光ディスクに記録信号を書き込む記録ヘッドと、記録すべきデータが記憶されるメモリと、前記光ディスクの径方向に対する前記記録ヘッドの位置に応じて周波数が順次変化するクロック信号を発生するクロック発生手段と、

前記メモリから読み出されたデータを前記クロック信号に従って記録信号として変調し前記記録ヘッドに出力する変調手段とを備えたことを特徴とする光ディスクの記録に係るアクセス装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】この発明は、CD、CD-ROM及びCD-Iのように線速度一定でデータが書き込まれた光ディスクや、MD (Mini Disk) のように線速度一定でデータを書き込むべき光ディスクを、ランダムアクセスしてデータを読み出し又は書き込む光ディスクのアクセス方法及び装置に関し、特に光ディスクに対して頻繁にランダムアクセスが行なわれる場合に好適の光ディスクのアクセス方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、CD (コンパクトディスク) へのデータ記録方式は、データの記憶容量を高めるためにCLV (線速度一定) 方式が採用されている。従って、データの再生時にはCDに対するヘッドのアクセス位置に応じてCDの回転速度を変える必要がある。このような制御は、CDをリードオンリメモリとして利用するCD-ROMにおいても同様である。このため、CD-ROMにおいてはランダムアクセスの度に、読取ヘッドの読取位置に応じてCDの回転速度を変化させるための回転制御が頻繁に行なわれる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の光ディスクの再生方法では、CD-ROMを高速にランダムアクセスする場合、読取ヘッドがCDの内側と外側との間を高速且つ頻繁に移動することになるので、その度にCDの回転数を変化させ、CDがその回転数に安定するまで待つ必要がある。このため、回転数安定のための待ち時間に多くの時間を費やしてしまい高速アクセスの障害になるという欠点がある。特にディスクの回転駆動用モータとしてトルクの小さいモータを使用していると、読取ヘッドの移動時間より、ディスクの回転数が安定するまでの時間に大半の時間を費やすことになるので、アクセス効率が著しく悪くなるという問題点がある。

【0004】この発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、アクセス時の待ち時間を大幅に短縮することができ、高速アクセスを可能にする光ディスクのアクセス方法及び装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明に係る光ディスクのアクセス方法は、光ディスクをほぼ一定の回転数で回転させた状態で、この光ディスクに対するアクセスの基準となるクロック信号の周波数を前記光ディスクの径方向のアクセス位置に応じて変化させながら、前記光ディスクに対して線速度一定のデータをアクセスすることを特徴とする。

【0006】また、この発明に係る光ディスクの再生に係るアクセス方法は、線速度一定でデータが記録された光ディスクをほぼ一定の回転数で回転させた状態で、読

取ヘッドから出力される読取信号からクロック信号を再生すると共に、再生されたクロック信号に従って前記読取信号を復調し、得られた復調信号をメモリに順次格納すると共に所定のタイミングで読み出して再生処理を施すことを特徴とする。

【0007】また、この発明に係る光ディスクの再生に係るアクセス装置は、線速度一定でデータが記録された光ディスクをほぼ一定の回転数で回転させる回転駆動手段と、前記光ディスクに記録されたデータを読み取って読取信号を出力する読取ヘッドと、この読取ヘッドから出力される読取信号からクロック信号を再生するクロック再生手段と、このクロック再生手段で再生されたクロック信号に従って前記読取信号を復調する復調手段と、この復調手段で得られた復調信号を順次格納するメモリと、このメモリに格納された復調信号を所定のタイミングで読み出して再生処理する再生処理手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】また、この発明に係る光ディスクの記録に係るアクセス方法は、データを線速度一定で記録すべき光ディスクをほぼ一定の回転数で回転させた状態で、メモリに記憶された記録すべきデータを、周波数が前記光ディスクの径方向の記録位置に応じて変化するクロック信号に従って変調し、この変調されたデータを前記クロック信号に従って記録ヘッドに出力し、前記光ディスクに記録することを特徴とする。

【0009】更に、この発明に係る光ディスクの記録に係るアクセス装置は、データを線速度一定で記録すべき光ディスクをほぼ一定の回転数で回転させる回転駆動手段と、この光ディスクに記録信号を書き込む記録ヘッドと、記録すべきデータが記憶されるメモリと、前記光ディスクの径方向に対する前記記録ヘッドの位置に応じて周波数が順次変化するクロック信号を発生するクロック発生手段と、前記メモリから読み出されたデータを前記クロック信号に従って記録信号として変調し前記記録ヘッドに出力する変調手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】

【作用】この発明に係る光ディスクのアクセス方法によれば、線速度一定でデータが書き込まれた光ディスク又は線速度一定でデータを書き込むべき光ディスクをほぼ一定の回転数で回転させ、アクセス位置に応じて変化するクロック信号に基づいて前記光ディスクに対しアクセスするようにしている。即ち、光ディスクをほぼ一定の回転数で回転させた状態でランダムアクセスが行なわれるので、従来のようにアクセスの際に回転数が安定するまで待つ必要がなく、待ち時間は、読取ヘッドの移動時間のみにによって決定されることになる。このため、従来に比べて格段に高速なアクセスが可能になる。

【0011】また、この発明に係る光ディスクの再生に係るアクセス方法及び装置によれば、線速度一定でデータが記録された光ディスクをほぼ一定の回転数で回転さ

せた状態で、光ディスクからデータが読み取られる。この場合、読取ヘッドから出力される読取信号の速度は、光ディスクの径方向の読取位置によって変わってくるが、この発明では、読取信号からクロック信号を再生しているので、読取信号の速度に応じてクロック信号の周期も変化する。そして、得られたクロック信号に従って読取信号が復調され、順次メモリに格納される。メモリに格納された復調信号は、所定のタイミングで読み出されて所定の再生処理に供されることになる。

【0012】更に、この発明に係る光ディスクの記録に係るアクセス方法及び装置によれば、線速度一定でデータを記録すべき光ディスクをほぼ一定の回転数で回転させた状態で、光ディスクにデータを書き込む。この場合、光ディスクに記録すべき記録信号の速度は、光ディスクの径方向の記録位置によって変わってくるが、この発明では、記録位置に応じて周波数が変化するクロック信号を使用してデータを記録するようにしているので、結局、光ディスクへは線速度一定でデータが書き込まれることになる。このため、書込の際にも光ディスクの回転数をほぼ一定にすることができ、記録速度を向上させることができる。

【0013】

【実施例】以下、添付の図面を参照してこの発明の実施例について説明する。図1はこの発明の一実施例に係るCD-ROMドライブ装置の構成を示すブロック図である。CD-ROM1は、CLV方式で所定のデータが書き込まれたもので、ディスクモータ2によってほぼ一定速度で回転駆動されるようになっている。このCD-ROM1のデータフォーマットの詳細を図2に示す。

【0014】即ち、CD-ROM1は、1ブロックが2352バイトで構成されている。各ブロックのうち、最初の12バイトが同期用のデータで、続く4バイトにヘッダ情報が割り当てられる。ヘッダ情報は、MINUTE（1バイト）、SECOND（1バイト）及びBLOCK（1バイト）からなるアドレス情報と、モード情報（1バイト）とにより構成されている。残りの2336バイトは、モードによってその内容が異なっている。即ち、モード0ではダミー用として0データが割り当てられ、モード1では2048バイトのユーザデータの他、誤り検出用のエラー・ディテクションコード（EDC）及び誤り訂正用のP、Qパリティ等が割り当てられる。また、モード2では2336バイトの全てにユーザデータが割り当てられる。

【0015】このようなデータは、例えば4.3218MHzの書込クロックに同期して、1.2～1.4m/secの線速度でサブコード情報とともにCD-ROM1に記録されている。ディスクモータ2は、このCD-ROM1を例えば1200rpmで回転させる。この場合、ディスクの最内周（φ46mm）での線速度は2.9m/sec、ディスクの最外周（φ116mm）での線速度は

7. 28 m/sec となるので、最内周では書込クロックの約2倍、最外周では書込クロックの約5倍の読出速度になる。なお、ディスクモータ2の回転数は、特に1200rpmに限定されるものではなく、回路の周波数特性及びアクセス速度等に応じて600rpm、2400rpm等適宜任意の回転数に設定可能である。

【0016】読取ヘッド3は、図示しないレーザダイオード、光学系、フォーカスアクチュエータ及び4分割フォトダイオード等を内蔵したもので、レーザビームをCD-ROM1のピットに照射すると共に、その反射光を受光して読取信号RSを出力するものとなっている。なお、この読取信号RSの一部は、図示しないフォーカサーボ系を介して読取ヘッド3のフォーカスアクチュエータに供給されている。これにより、CD-ROM1に対する読取ヘッド3のフォーカス制御が実現されている。

【0017】読取ヘッド3には、このヘッド3をCD-ROM1の径方向に駆動するためのフィードモータ4が結合されている。このフィードモータ4は、コントローラ5の制御に従って指定アドレスに対応する位置へ読取ヘッド3を移動させる。図示していないが、読取ヘッド3からはトラッキングエラー信号も出力されており、このトラッキングエラー信号は、図示しないトラッキングサーボ系を介してフィードモータ4にフィードバックされ、読取ヘッド3のトラッキング制御に供されるようになっている。

【0018】読取ヘッド3から出力される読取信号RSは、ヘッドアンプ6に入力されている。ヘッドアンプ6は、CD-ROM1の内外周での読取信号の速度差を十分にカバーし得るように、例えば4~30MHzの広帯域アンプである。ヘッドアンプ6から出力される読取信号は、スライサ7で波形整形され、クロック再生回路8及びEFM復調回路9に供給されている。

【0019】クロック再生回路8は、内部にVCOを含んだPLL回路により構成されており、読取信号に同期してクロック信号CKを出力する。このクロック再生回路8は、読取ヘッド3から出力される8~20MHzの読取信号RSに対応し得るように、キャプチャレンジの十分広いVCOを使用したものか、又は読取ヘッド3の位置に応じてVCOの中心周波数を段階的に切り替えるように構成されたものである。後者の場合には、例えば図3に示すように構成することができる。即ち、クロック再生回路8は、中心周波数がディスク最内周でのクロック周波数(8.6MHz)の1倍、1.14倍、1.3倍、1.6倍、2.0倍及び2.2倍にそれぞれ設定された6つのVCO21~26の出力をセクタ27によって切り替え、これを位相比較器28の入力とすると共に、再生クロックCKとして出力するものとなっている。これらのVCO21~26及びセクタ27は、位相比較器28、ローパスフィルタ29及びループフィル

タ30と共にPLLを構成している。

【0020】また、図1における読取ヘッド3には、読取ヘッド3のディスク径方向への移動量を検出するリニアエンコーダ10が設けられており、このリニアエンコーダ10の出力やコントローラ5で算出されたVCOの中心周波数等に基づいてコントローラ5から選択信号SELが出力される。この選択信号SELがセクタ27の選択入力として与えられることにより、読取ヘッド3の位置に応じた最適なVCOの中心周波数が選択されるようになっている。

【0021】クロック再生回路8で再生されたクロック信号CKはEFM復調回路9に与えられている。EFM復調回路9は、再生されたクロック信号CKに基づいてCDフォーマットに基づく1バイト14ビットの読取信号を8ビットの復調データに復調する。復調データは、アドレスカウンタ11を介してメモリ12に順次格納されるようになっている。

【0022】メモリ12に一定量の復調データ、具体的にはデインタリーブに必要な108ブロックの復調データが格納されたら、その復調データはCIRCデコーダ13に供給される。また、このとき、EFM復調処理も並行して行なわれる。メモリ12の蓄積データ量はアドレスカウンタ11によって監視される。もし、後段のCIRCデコーダ13での処理が間に合わず、メモリ12のデータが満杯になったら、アドレスカウンタ11はコントローラ5にその旨を通知する。コントローラ5はそれを受けて読取ヘッド3の読取ビーム位置をキックバックして、同じ位置に待機させる。そして、メモリ12が空き次第、CD-ROM1のアドレス情報等を参照してCIRCデコーダ13に供給したデータの次のデータを読み出す。なお、メモリ12が満杯になった場合、ディスクモータ2の回転数を遅くするようにしてもよい。

【0023】CIRCデコーダ13は、メモリ12から供給される復調データに対し、CIRC訂正処理を実行する。CIRC訂正後のデータは、バッファメモリ14に順次格納される。バッファメモリ14に格納されたデータは、CD-ROMデコーダ15に供給される。CD-ROMデコーダ15では、同期信号検出、デスクランブル処理、ヘッダとデータとの分離処理、モード検出及びエラーコレクション処理等の各種処理を施して、アドレスとデータとを再生する。再生アドレス及び再生データはバッファメモリ14に格納される。

【0024】一方、ホストシステム16から与えられる指定アドレスは、SCSIインタフェース17を介してコントローラ5に供給される。コントローラ5は、バッファメモリ14に格納された再生アドレスが指定アドレスと一致した場合に、バッファメモリ14に格納された再生データをSCSIインタフェース17を介してホストシステム16に送出する。以上の構成における動作クロックの使われ方について少し整理しておく。再生クロ

ックCKを基本クロックとして動作させなければならない部分は、前述したとおり、EFM復調回路9およびその復調データをメモリ12に蓄積するまでである。その後続くCIRCデコーダ13以後は、必ずしも再生クロックCKで処理しなくてもよく、一定周波数の別クロックで動作させてもかまわない。その場合、その定速クロックは、CD最外周での高速データ読み出しにも充分対応できるスピードを持っていることが望ましいが、例えばCD-ROM等の場合は、前述したように読取ビーム位置をキックバックして自由に待機させることが可能であるから、仮に、遅いクロックであっても処理は可能である。SCSIインタフェース17は、コンピュータ等のホストシステム16との間のやりとりとなるため、できるだけ一定のクロックで動作することが望ましい。すなわち、図1の構成においては、CIRCデコーダ13、CD-ROMデコーダ15、およびバッファメモリ14へのデータ蓄積の部分は、再生クロックCKまたは定速クロックのいずれで動作させてもよいわけである。

【0025】次に、上記のように構成されたCD-ROMドライブ装置の動作について説明する。図4はこの装置の動作を示すフローチャートである。先ず、装置が起動されると、CD-ROM1の線速度が測定される(S1)。即ち、CD-ROMでは、1.2~1.4m/secの線速度でデータが記録されているが、ディスクによって記録速度が異なっているため、まず、CD-ROM1のデータの記録速度を把握しておく必要がある。このため、例えばコントローラ5の制御のもとでフィードモータ4を駆動して、読取ヘッド3の位置をCD-ROM1のφ50mmの位置に移動させ、例えば00分02秒00ブロックのブロックを検出する。次に、その位置から線速度1.3m/secのときに20分00秒00ブロックが記録されるはずの約φ76mmの位置に読取ヘッド3を移動させ、クロック再生回路8のVCOの中心周波数を(×1.6)に切り替えてアドレス情報を読み取る。アドレス情報が約19分であれば線速度は1.4m/sec、約20分であれば線速度は1.3m/sec、約22分であれば線速度は1.2m/secであると判断する。検出された線速度はコントローラ5内に記憶される。

【0026】次に、現在の読取ヘッドの位置を検出したのち(S2)、ホストシステム16からのアクセスを待つ(S3)。ホストシステム16からアクセスされ、指定アドレスが与えられたら、コントローラ5は、測定された書込速度情報に基づいて目的とするアドレスの位置を算出し、現ヘッド位置からの移動量を算出する(S4)。例えば、いま、書込速度が1.4m/secであることが分かっている場合、指定アドレスに対応するブロックが32分43秒37ブロックであるとする、読取ヘッド3の移動すべき位置として、φ90mmの位置が算出される。

【0027】次に、コントローラ5は、ヘッドの移動す

べき位置に基づいてクロック再生回路8のVCOの中心周波数を決定する(S5)。即ち、移動すべき位置が例えばφ90mmであるとする、最内周φ46mmに対して約2倍の線速度となるので、図3の(×2.0)の中心周波数を持つVCO25がセクタ27で選択される。

【0028】次に、コントローラ5は、読取ヘッド3をφ90mmの位置に移動させる(S6)。クロック再生回路8のPLLがロックしたら(S7)、再生クロックCKを使用してEFM復調回路9のEFM復調が開始され、メモリ12に復調データが蓄積とされる。メモリ12に所定の量だけ復調データが蓄積されたらCIRCデコードが開始される(S8)。そして、再生アドレスと指定アドレスとが一致したら、再生データがSCSIインタフェース17を介してホストシステム16に送出されることになる。

【0029】このように、この実施例に係るCD-ROMドライブ装置によれば、クロック再生回路8を構成するVCOの中心周波数を読取ヘッド3の位置に応じて切り替えるようにしているので、再生クロックCKの周期を広い範囲で変化させることができる。そして、このように再生クロックCKの周期を変化させることによって、CD-ROM1の回転数が一定であっても、CD-ROM1上の任意の位置のデータを正しく読み出すことが可能になる。

【0030】なお、上記実施例では、リニアエンコーダ10の出力によって読取ヘッド3の位置を検出するようにしたが、例えば図1の破線で示されるように、ヘッドアンプ6の出力信号からトラック数を計数するトラックカウンタ18によって読取ヘッド3の位置を検出するようにしてもよい。また、以上の実施例では、ランダムアクセスされるCD-ROMのドライブ装置にこの発明を適用したが、シーケンシャルアクセスが基本の音楽や画像のデータが記録された光ディスクの再生方法にもこの発明は適用可能である。この場合、読出後のデータを保存する一次取込メモリの容量を最高の線速度時にオーバーフローしないような容量に設定し、メモリ格納後のデータを一定速度で読み出すようにすればよい。

【0031】なお、以上は再生装置にこの発明を適用したが、この発明は、記録装置にも適用可能である。即ち、データの書込が可能な光磁気ディスク等では、例えばデータがブロック構造、セクタ構造のフォーマットを持つ場合等、ディスクの半径方向の異なる箇所に対して交互にアクセスを行うようなことがある。このような場合には、ディスクの回転速度を一定にして、書込クロックをディスクの半径位置に応じて変化させることにより、短時間のアクセスが可能になる。

【0032】図5は、この発明をMD(Mini Disk)の記録装置に応用した例を示すブロック図である。光ディスク41は、CLV方式でデータが書き込まれるべき書き替え可能なMO(光磁気ディスク)であり、ディスク

モータ42によってほぼ一定の回転スピードで駆動される。この光ディスク41は、図示しない半導体レーザ、光学系、フォーカスアクチュエータ及び4分割ディテクタ等を内蔵した記録/再生ヘッド43によってデータを記録される。記録/再生ヘッド43には、ヘッド43のディスク径方向の位置を検出するリニアエンコーダ44が設けられると共に、ヘッド43を光ディスク41の径方向に駆動するためのフィードモータ45が結合されている。このフィードモータ45は、リニアエンコーダ44の出力に基づくコントローラ46の制御に従って指定アドレスに対応する位置へ記録/再生ヘッド43を移動させる。記録/再生ヘッド43で検出されたフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号は、ヘッドアンプ47を介してフォーカス・トラッキング制御回路48に入力されている。フォーカス・トラッキング制御回路48は、上記エラー信号に基づいて記録/再生ヘッド43をフォーカス制御及びトラッキング制御する。

【0033】一方、ホストシステム50から供給される指定アドレス及び記録データは、SCSIインタフェース51を介して記録データ用のバッファメモリ52に格納される。バッファメモリ52に格納された記録データは、コントローラ46の出力コントロールに従って読み出され、EFM/CIRCエンコーダ53に供給される。記録データは、ここでCIRC符号化されたのち、EFM変調される。変調後のデータは、ゲインが可変できるパワーアンプ54を介して記録/再生ヘッド43に供給され、光ディスク41へ書き込まれる。

【0034】このときの書込クロックCKは、クロック発生回路55によって生成される。即ち、コントローラ46は、リニアエンコーダ44の出力に基づいて、現在の光ディスク41の記録位置を求め、この記録位置の情報からトラック方向の記録速度（線速度）を算出する。クロック発生回路55は、コントローラ46から与えられる線速度の情報から、その線速度に見合った周期のクロック信号CKを発生させる。このクロック信号CKをもとにEFM変調された記録データの信号がパワーアンプ54を介して記録/再生ヘッド43に供給される。

【0035】この場合、記録/再生ヘッド43の記録パワーは、線速度に応じて変化させる必要がある。一般に、記録時のレーザパワーは線速度の平方根にほぼ比例することが知られている。従って、ディスクの回転数が一定の場合、クロック周波数は半径方向位置に比例、レーザパワーは半径方向位置の平方根に比例するように制御すればよい。記録パワーコントローラ56は、パワーアンプ54を制御して線速度に応じた記録パワーを供給するためのものである。

【0036】以上の構成において、いま、光ディスク41を一定速度の回転数16 rpsで回転させた状態で、光ディスク41の半径16mmの位置及び半径20mmの位置に交互に記録を行う場合について考えると、内側位置で

の線速度は1.608m/sec、外側位置での線速度は2.011m/secとなる。内側位置（ $r=16\text{mm}$ ）での最適記録レーザパワーを6mWとすると、外側位置での最適記録レーザパワーは、 $6\text{mW} \times \sqrt{(2.011/1.601)} \approx 6\text{mW} \times 1.12 \approx 6.7\text{mW}$ となる。そこで、内側位置に第1のデータを例えば40セクタ分記録する際に、記録パワーを6mWにし、4.2318MHzの書込クロックでデータを記録する。次に記録/再生ヘッド43を外側位置に移動させて、第2のデータを例えば40セクタ分記録する際に、記録パワーを6.7mWに上げ、例えば7.203MHzの書込クロックでデータを記録する。このように、記録位置 r に応じて、書込クロックを r/r_0 （ r_0 は光ディスクの半径）、レーザパワーを $\sqrt{(r/r_0)}$ にそれぞれ比例して変化させることにより、光ディスク41の回転数を一定にした状態で、記録位置に拘らず線速度一定のデータを記録することが可能になる。

【0037】なお、上記の実施例では、記録/再生ヘッド43の径方向位置から書込クロックの周波数を決定したが、光ディスクのトラックの案内溝に埋め込まれエンコードされたウォブル信号、若しくはそれが変調されて記録されているアブソリュート・タイム・イン・グループ（ATIP）と呼ばれる位置情報から記録位置を求め、書込クロックを生成するようにしてもよい。一般に、CD-MOの場合、記録時にもウォブルからクロック信号を得ることができる。このウォブル信号は、CLVで記録されている。図6は、トラックの案内溝のウォブルを使用した記録装置の構成例を示すブロック図である。ウォブル信号は、記録/再生ヘッド43のトラッキングエラー信号の中に含まれる。その周波数は正規のスピードで再生した場合、例えばクロック周波数4.3218MHzの1/98に設定したとすると、22.05KHzとなる。ウォブル検出回路61は、このウォブル信号を検出する。クロック発生回路55は、VCO等を用いてウォブル信号に同期した書込クロックCKを生成する。更にウォブル信号の中に、位相変調等によりアドレス情報を埋め込んであるとすると、このアドレス情報がアドレス検出回路62によって検出され、コントローラ46に提供される。

【0038】この実施例によれば、ウォブル信号そのものがCLVで記録されているので、光ディスクの回転数を一定とすれば、クロック信号をウォブル信号に同期させることにより、クロック周波数を自動的に、しかもより正確に半径方向の記録位置に比例させることができる。この際にも、前述したようにリニアエンコーダ44の出力に応じてVCOの中心周波数を切換える等の方法を採用することにより、周波数引き込みレンジを全体的に拡大することができる。

【0039】なお、線速度一定でデータが記録される光ディスクとしては、前述したMOの他、一回のみの記録

が可能な光ディスクに対する記録の際にも適用可能であることはいうまでもない。

【0040】また、これらの記録再生装置において、光ディスクの全面にわたってほぼ一定の回転数で回転させながら光ディスクにアクセスする方法の他に、光ディスクの記録領域を半径方向にいくつかの領域に区分し、1つの領域内では、ほぼ一定の回転数によるアクセスを行い、他の領域では別の回転数によるアクセスを行うようにしてもよい。図7は、光ディスクの半径方向位置における記録領域のおおまかなレイアウトを示す図である。この例では、光ディスク71に内側から順に第1、第2、第3の3つのプログラムエリアを設け、各プログラムエリアの内周側及び外周側にそれぞれリードインエリア及びリードアウトエリアを設けている。ディスクの回転制御は、3つのエリアの区切りの位置を検出することによってなされる。ディスクの回転数は、例えば図8に示すように、各エリアで一定となり、外周を内周よりも低くする。図9は、この場合の記録位置に対する線速度を示す図である。このようにすれば、光ディスクの外径に近いところで線速度が速くなりすぎるのを防止することができる。

【0041】なお、各エリアの区切りの場所は、光ディスクに記録されるプログラムやデータの区切りと一致させることが望ましい。例えば、1つのプログラムを実行させた場合、頻繁にアクセスされる範囲は限定される。このため、この限定された範囲については同一の回転数で回転させるようにすればよい。また、一枚のディスクを複数のイクステント (Extent) に分け、各々のイクステントが別々のディスクのように取り扱われるような場合には、その区切りに記録されるリードアウト情報とリードイン情報との間を区切りとすればよい。

【0042】また、このような内容的な区切りにこだわらず、単に各領域を半径方向に均等に区分するようにしてもよいが、この場合には、各領域の区切りの回転数制御にヒステリシス特性を持たせることが望ましい。即ち、図8及び図9の点線で示すように、あるエリアでのアクセス中に、隣接エリアへのアクセスが生じた場合、直ちに回転数を変化させずに、ある範囲内であれば、PLLクロック再生を追従させてデータをアクセスし、範囲離脱が所定時間継続したら、回転数を切換えるようにすればよい。これにより、回転数の切換え回数を減らすことができ、アクセス時間を短縮することができる。

【0043】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば、線速度一定でデータが書き込まれた光ディスク又は線速度一定でデータを書き込むべき光ディスクをほぼ一定の回転数で回転させ、アクセス位置に応じて変化するクロック信号に基づいて前記光ディスクに対しアクセスするようにしているので、アクセス時の待ち時間はヘッドの移動時間のみにによって決定され、従来よりも高速なアクセスが可能になるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明をCD-ROMドライブ装置に適用した実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】 CD-ROMのデータフォーマットを示す模式図である。

【図3】 同CD-ROMドライブ装置におけるクロック再生回路の詳細を示すブロック図である。

【図4】 同CD-ROMドライブ装置の動作を示すフローチャートである。

【図5】 この発明をMDの記録装置に適用した実施例の構成を示すブロック図である。

【図6】 光ディスクに埋め込まれたウォブルを使用した記録装置にこの発明を適用した実施例の構成を示すブロック図である。

【図7】 光ディスクの記録領域のレイアウトを説明するための図である。

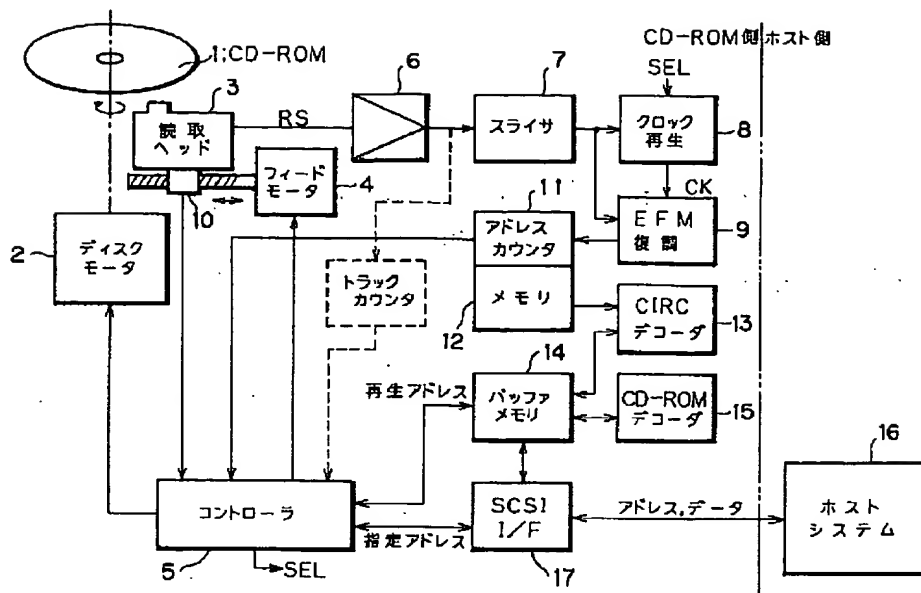
【図8】 図7の光ディスクの径方向位置と回転数との関係を示すグラフである。

【図9】 図7の光ディスクの径方向位置と線速度との関係を示すグラフである。

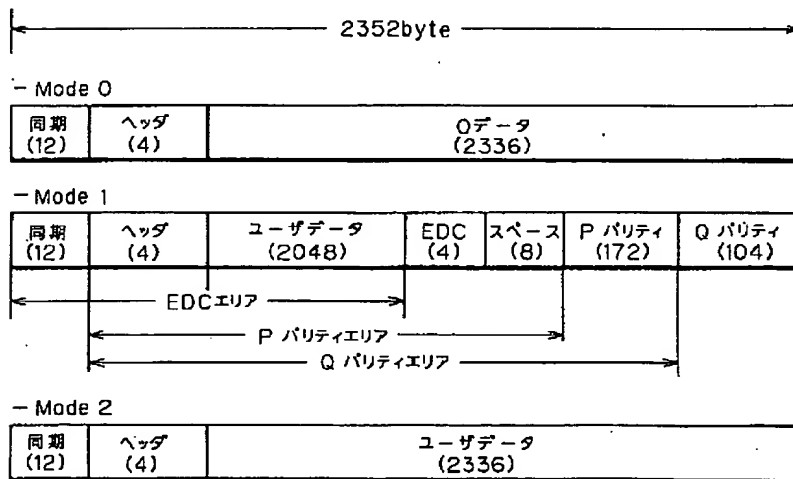
【符号の説明】

1…CD-ROM、2、42…ディスクモータ、3…読取ヘッド、4、45…フィードモータ、5、46…コントローラ、6、47…ヘッドアンプ、7…スライサ、8…クロック再生回路、9…EFM復調回路、10、44…リニアエンコーダ、11…アドレスカウンタ、12…メモリ、13…CIRCデコーダ、14、52…バッファメモリ、15…CD-ROMデコーダ、16、50…ホストシステム、17、51…SCSIインタフェース、18…トラックカウンタ、41、71…光ディスク、43…記録/再生ヘッド、48…フォーカス・トラック制御回路、53…エンコーダ、54…パワーアンプ、55…クロック発生回路、56…記録パワーコントローラ、61…ウォブル検出回路、62…アドレス検出回路。

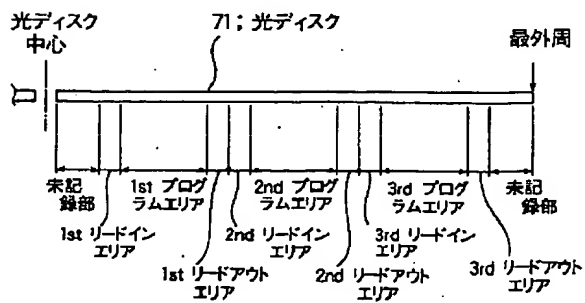
【図1】



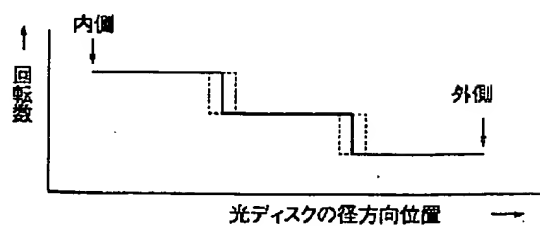
【図2】



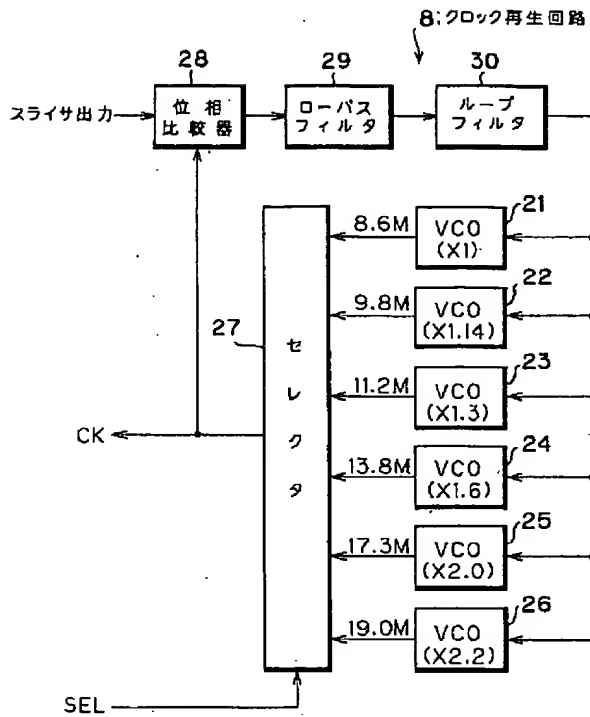
【図7】



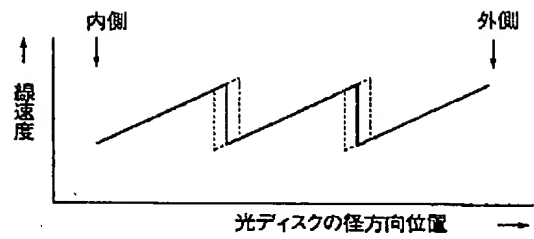
【図8】



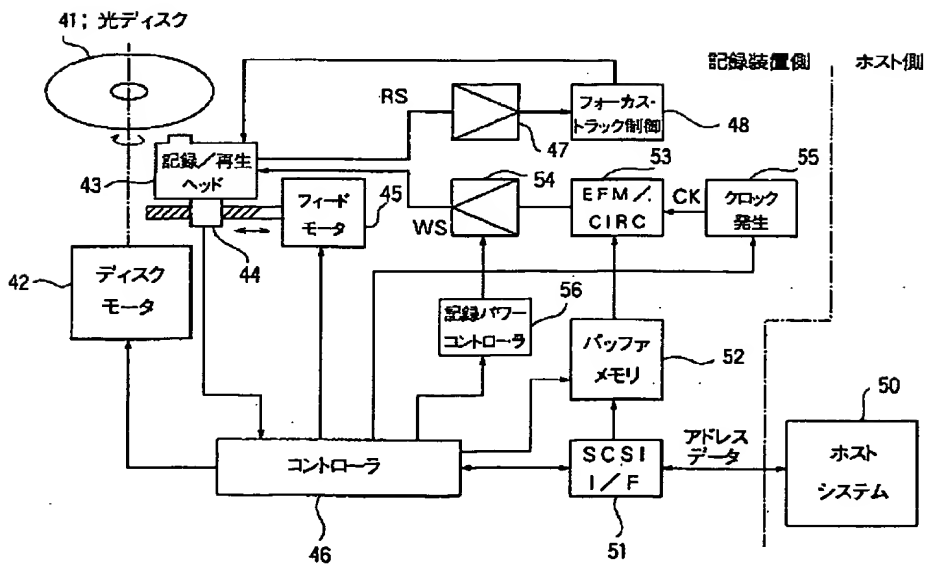
【図 3】



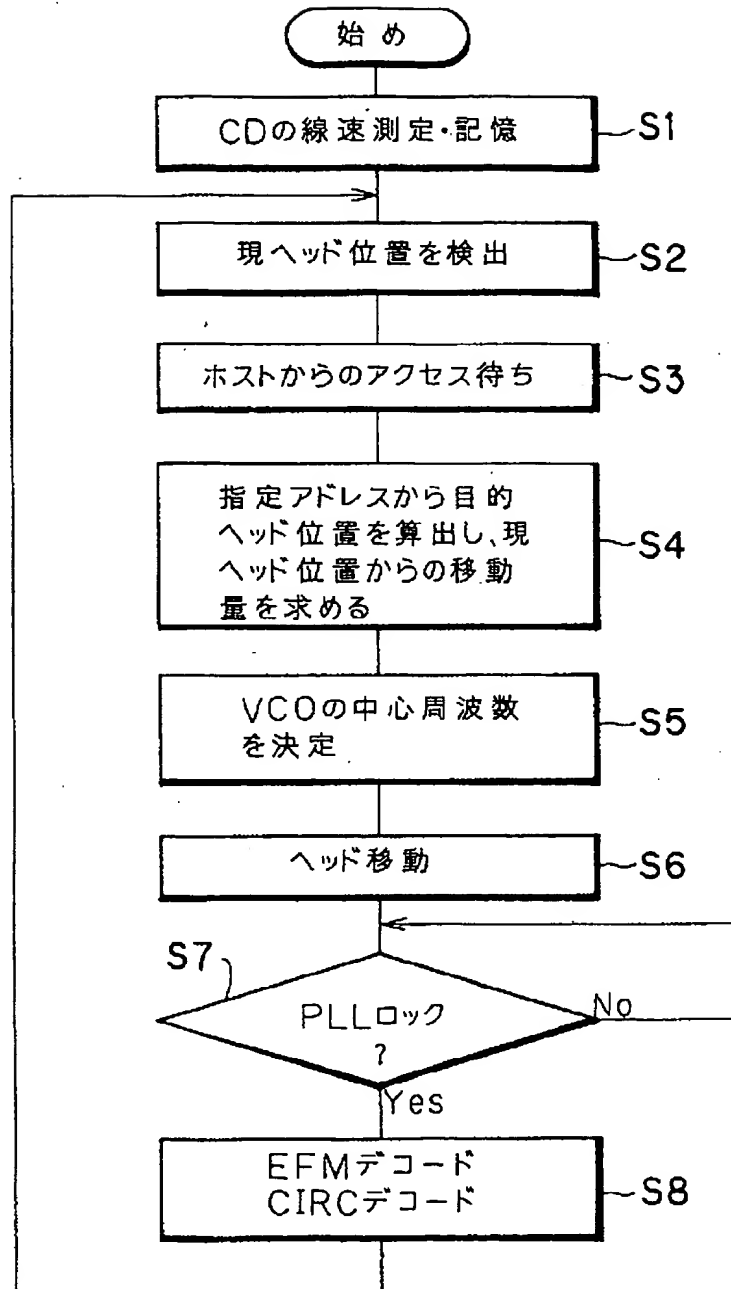
【図 9】



【図 5】



【図4】



【図6】

